

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian MANET (*Mobile Ad Hoc Network*)**

*Mobile Ad Hoc Network* (MANET) adalah suatu sistem yang dapat mengirimkan data antar *node* yang tercover dimana tiap *node* ini memiliki chanel yang berbeda sehingga tidak akan terjadi bentrokan atau crash data. Pada sistem MANET ini, *host* ponsel yang tersambung melalui *wireless* dapat berpindah bebas dan dapat juga sebagai *router*. Sehingga masing masing perangkat dapat mengirim, menerima maupun meneruskan informasi ke perangkat lainnya dalam satu hop[3]. Ada perbedaan antara jaringan yang konvensional dengan Adhoc :

1. *Peer – to – Peer*, yaitu hubungan informasi antar node dalam satu lingkup
2. *Remote – to – Remote*, yaitu hubungan informasi antar node diluar lingkup, tetapi masih tetap mengatur stabilnya rute diantara keduanya.
3. *Dynamic Traffic*, terjadi ketika *node* bergerak, maka jalan yang dilalui harus dikonstruksi ulang. Ini merupakan hasil dari tingkat konektivitas yang begitu rendah.

##### **2.1.1 Karakteristik MANET**

Mengenai karakteristik MANET telah dijelaskan pada dokumen *Request of Comment*. Dijelaskan bahwa sistem MANET memiliki beberapa *node* yang dapat saling terhubung satu sama lain. Dengan tiap node memiliki pemancar dan penerima sehingga antar node dapat saling berkomunikasi bolak-balik. Adapun fungsi lain sistem MANET adalah dengan meneruskan data dari *Node 1* ke *Node* ke 3 melalui *Node 2*. Pemancaran yang ada pada node dapat berupa *omnidirectional* yang artinya menyebar keliling, dan berupa *highlydirectional* yang artinya mengirim secara langsung.

Adapun karakteristik lain pada MANET sebagai berikut :

1. Topologi dinamis : pada karakteristik ini *Node* memiliki kesinambungan untuk mengirim data, sehingga sangat berpengaruh pada topologi hubungan jaringan.

2. Otonomi : bagian pengirim sekaligus penerima yakni Node yang berfungsi sebagai pengguna-akhir dan sebagai jalur router dapat menghitung sendiri pada jalur selanjutnya yang akan dipilih.
3. Batas *Bandwidth* : adanya kelemahan pada pengiriman *wireless* daripada kabel adalah memiliki kuantitas yang *low*, sehingga efek yang ditimbulkan macet data.

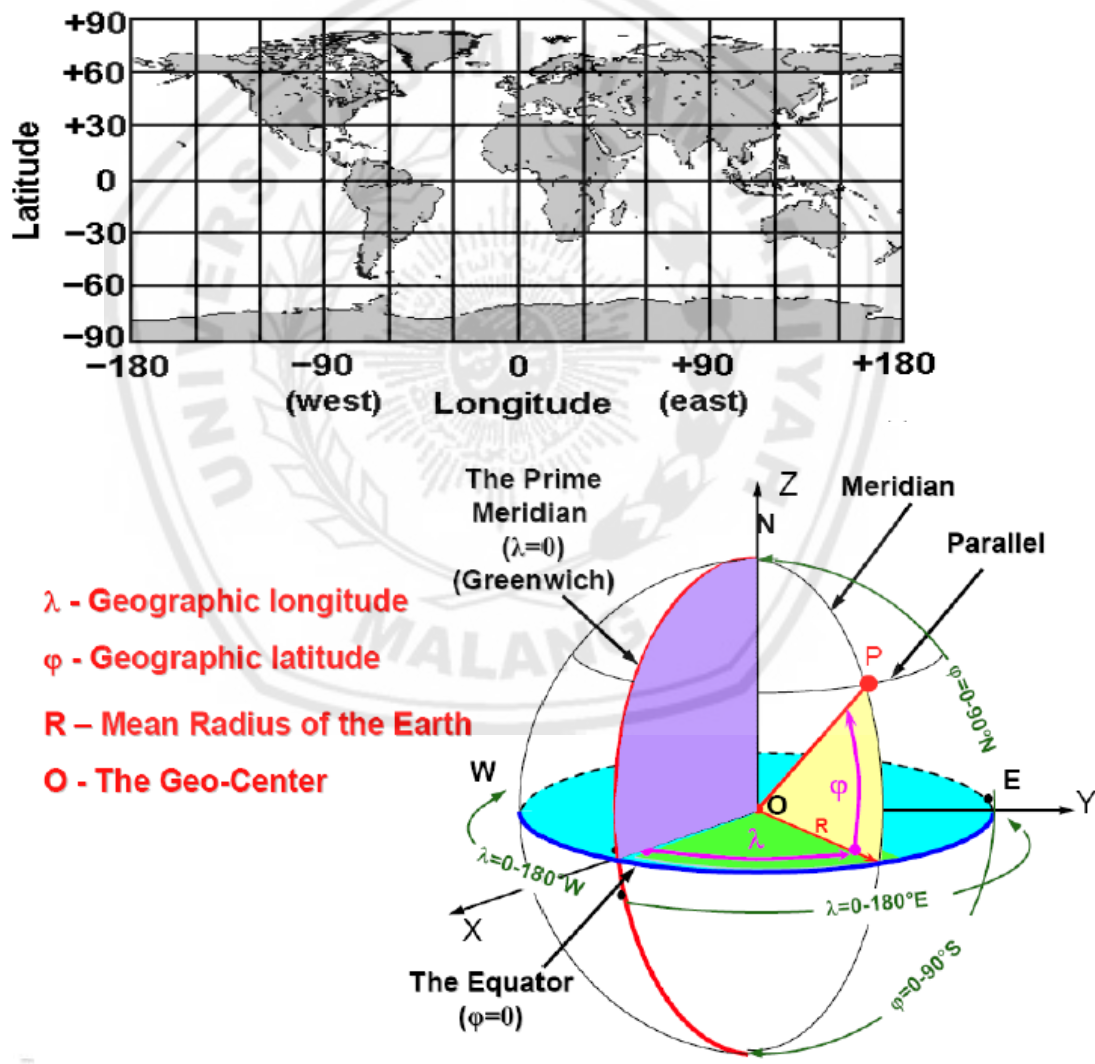
Adapun kelemahan dari sistem MANET sebagai berikut :

1. Keterbatasan energi : *Node* yang bergerak memerlukan baterai/suplai daya portable sehingga ada batasan untuk aktif dan diperlukan efisiensi energi.
2. Keterbatasan Keamanan : Jaringan tanpa kabel sangat rentan terhadap keamanan dari pada jaringan yang menggunakan kabel.

## **2.2 Global Position Sistem (GPS)**

GPS (*Global Positioning System*) adalah suatu sistem yang membutuhkan satelit. Dimana posisi seseorang berada di bumi akan dapat diketahui dengan mudah jika menggunakan GPS. Pada umumnya, setiap anggapan orang ketika berbicara tentang GPS, adalah berarti suatu penerima GPS. *Global Positioning System* (GPS) adalah suatu kumpulan dari 27 satelit yang mengorbit bumi (24 satelit utamanya yang beroperasi dan 3 satelit cadangan). Kegunaan sebuah node GPS adalah untuk dapat menentukan lokasi empat atau lebih dari satelit-satelit tersebut, untuk dapat mengukur jarak masing-masing satelit menggunakan informasi ini menentukan posisinya sendiri. Dari masing-masing satelit perputaran mengelilingi bumi dua kali setiap harinya. Orbit dari satelit-satelit diatur sedemikian rupa sehingga dapat setiap saat dan dimanapun posisi penerima di bumi, akan dapat mendeteksi keberadaan paling sedikit empat satelit di angkasa. Seandainya suatu saat anda tersesat, dan anda tidak tahu dimana anda sekarang berada dan tidak tahu anda harus ke arah mana untuk dapat menemukan arah tujuan. Kemudian anda bertemu seseorang dan bertanya dimanakah anda sekarang, lalu seseorang tersebut menjawab anda sekarang berada 30Km dari kota A. Lalu anda bertanya kepada orang lain, dan dijawab anda berada 20Km dari kota B. Dengan kedua informasi ini anda sudah dapat mengira-ngira lokasi anda berada saat ini. Yaitu diantara kota A dan B dengan jarak ke kota A adalah 20Km

dan ke kota B 30Km. Kemudian anda bertanya pada orang ke-tiga dan dijawab anda berada 10Km dari kota C, dari informasi ketiga ini anda akan dapat menentukan posisi anda sebenarnya yaitu 30Km dari kota A, 20Km dari kota B dan 10Km dari kota C, yaitu berada misalkan pada kota D. Dengan konsep yang sama GPS bekerja, dengan menggunakan sistem bulatan 3Dimensional seperti bola dan menggunakan prinsip penghitungan matematika trilaterasi untuk mengetahui posisi. Jika anda mengetahui bahwa anda berjarak 20Km dari satelit 1 diangkasa, anda dapat berada dimana saja. Berdasarkan peta geografis internasional, pembagian lintang dan bujur atau latitude/longitude dari koordinat bumi ditunjukkan sebagaimana Gambar 2.1



Gambar 2.1 Peta Latitude Longitude dan 3D Geometric Bumi

Permukaan bulatan imajiner dengan jari-jari 20Km pusat bulatan adalah satelit 1. Jika sudah mengetahui pada posisi 25Km dari satelit 2, maka dapat mengetahui perpotongan antara bulatan imajiner yang pertama dan bulatan imajiner yang kedua, yaitu bulatan imajiner dengan jari-jari 25Km dengan pusat bulatan adalah satelit 2. Dari kedua bulatan tersebut bersinggungan dalam bentuk sebuah lingkaran yang sempurna. Jika dapat mengetahui jarak anda terhadap satelit ketiga, maka anda akan mendapatkan bulatan imajiner yang ketiga dengan pusat bulatan pada satelit 3. Ketiga bulatan ini saling bersinggungan dan menghasilkan 2 buah kemungkinan titik perpotongan. Jika bumi itu sendiri adalah bulatan yang ke 4, maka hanya 1 dari 2 buah kemungkinan titik perpotongan tersebut yang berada pada permukaan bumi, jadi dapat menghilangkan salah satu yang berada diangkasa, seperti yang terdapat pada gambar 2.1. Dengan cara diatas node GPS dapat mengetahui posisi dimana dia berada pada permukaan bumi. Penerima GPS pada umumnya menggunakan 4 atau lebih satelit untuk dapat meningkatkan tingkat akurasi. Agar penerima GPS dapat mengetahui posisi tiap-tiap satelit, maka penerima GPS harus menganalisa data yang dikirim oleh satelit GPS menggunakan sinyal radio dengan frekuensi yang tinggi dan berdaya rendah. Satelit GPS mengirim dua buah sinyal L-Band, dengan masing-masing frekuensi adalah L1 pada 1575,42 Mhz dan L2 pada 1227.60 Mhz. Digunakan dua buah frekuensi yang berbeda ini adalah bertujuan untuk meminim error yang terjadi akibat pantulan *ionospher* tersebut.

### **2.2.1 Protocol Data GPS**

Protocol pengiriman data merupakan paket data yang dikirim secara serial pada kecepatan tertentu. Pada modul GPS, umumnya menggunakan protocol data NMEA (*National Marine Electronics Association*). Pada protocol data NMEA terdapat 5 paket data yang diawali dengan karakter '\$' pada awal paket, yaitu \$GPGGA, \$GPGII, \$GPRMC, \$GPVTG, \$GPGSV, sebagai informasi kordinat latitude, satelit, waktu dan validasi signal. Dari lima paket data tersebut, informasi fix data GPS tersimpan pada paket data \$GPGGA yang menyimpan informasi valid berupa waktu, *latitude*, *longitude*, *altitude* dan sebagainya yaitu:

\$GPGGA,070827.000,0755.6798,S,11234.0352,E,2,03,2.5,701.6,M,9.2,M,1.8,0000\*56

Dimana berdasarkan datasheet protocol data NMEA, format urutan paket dar \$GPGGA ditunjukkan sebagaimana Gambar 2.2:

GGA Global Positioning System Fix Data. Time, Position and fix related data for a GPS receiver														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
\$	--	GGA	,	hhmmss.ss	,	llll.ll	,	a	,	yyyyy.yy	,	a	,	x,xx,x.x,x.x,M,x.x,xxxx*hh

- 1) Time (UTC)
- 2) Latitude
- 3) N or S (North or South)
- 4) Longitude
- 5) E or W (East or West)
- 6) GPS Quality Indicator,  
0 - fix not available,  
1 - GPS fix,  
2 - Differential GPS fix
- 7) Number of satellites in view, 00 - 12
- 8) Horizontal Dilution of precision
- 9) Antenna Altitude above/below mean-sea-level (geoid)
- 10) Units of antenna altitude, meters
- 11) Geoidal separation, the difference between the WGS-84 earth ellipsoid and mean-sea-level (geoid), "-" means mean-sea-level below ellipsoid
- 12) Units of geoidal separation, meters
- 13) Age of differential GPS data, time in seconds since last SC104 type 1 or 9 update, null field when DGPS is not used
- 14) Differential reference station ID, 0000-1023
- 15) Checksum

Gambar 2.2 Format dan Urutan Paket Data Protocol NMEA untuk GPS

Sumber: Datasheet

Menggunakan contoh tersebut maka paket protocol mengandung informasi data yang dipisah diantara koma dan setelah dipilah berdasarkan susunan paket protocol NMEA menyatakan bahwa :

latitude GPS = 0755.6798  
 Posisi lintang = S (South / lintang selatan)  
 longitude GPS = 11234.0352  
 Posisi lintang = E (East / Bujur Timur)

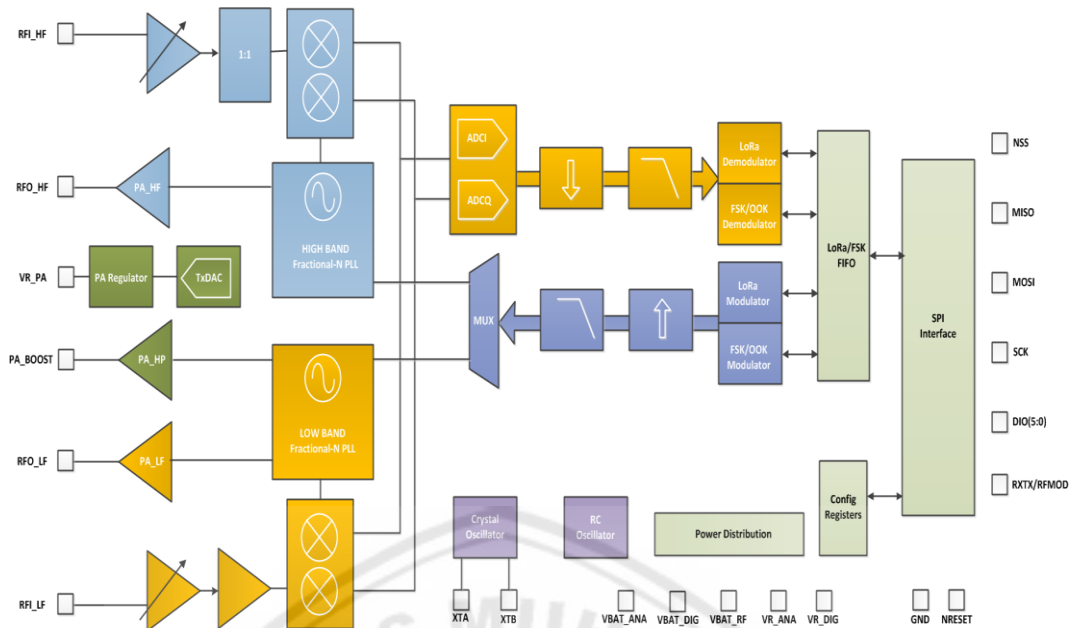
### 2.3 Wireless Lora SX1278

lora SX1278 transceiver merupakan wireless modem yang mampu melakukan komunikasi dengan rentang jangkauan sangat jauh, selain itu lora SX1278 mempunyai spektrum komunikasi dan imunitas gangguan tinggi serta

dapat meminimalkan konsumsi daya yang digunakan. Lora diproduksi dan dipatenkan oleh perusahaan *Semtech* dengan modulasi yang mampu mencapai sensitivitas hingga -148 dBm. Pada modul ini sensitivitas tinggi dikombinasikan dengan RF amplifier +20 dBm terintegrasi sehingga mampu menghasilkan daya optimal untuk aplikasi yang memerlukan jangkauan jauh atau ketahanan terhadap gangguan. loRa SX1278 juga memberikan keuntungan signifikan pada pemblokiran gangguan frekwensi dan selektivitas melalui teknik modulasi konvensional, kekebalan terhadap interferensi gangguan dan konsumsi energi yang dibutuhkan saat memancar ataupun menerima data. Perangkat ini juga mendukung modulasi GFSK, WMBus, IEEE802.15.4g. adapun spesifikasi dari perangkat wireless lora SX1278 antara lain:

- Sensitivitas -168dB maksimal link
- +20 dBm - 100 miliWatt konstant RF keluaran lawan V supply
- +14 dBm efisiensi tinggi PA
- *Bit rates* yang dapat diprogram hingga 300 kbps
- Sensitivitas tinggi : down to - 148 dBm
- *Bullet-proof front end*: IIP3 = -11 dBm
- Imunitas *blocking* yang baik
- Konsumsi arus rendah saat receive 9.9 mA, 200 nA Pencatat retention
- Full integrasi menggunakan resolusi 61 Hz
- FS K, GFS K, MS K, GMS K, loRa™ dan Modulasi OK
- Built-in bit synchronizer for clock recovery
- 127 db Jangkauan dinamis RSSI
- *Automatic RF Sense and CAD* menggunakan *ultra-fast* AFC
- Paket mesin hingga 256 bayts menggunakan CRC
- Dilengkapi sensor temperatur dan indikator baterai

Adapun diagram blok lora SX1278 sebagaimana dalam gambar 2.3 ini:



Gambar 2.3 Diagram Block Lora SX1278

Sumber : Semtech

## 2.4 Mikrocontroller ATMEGA64

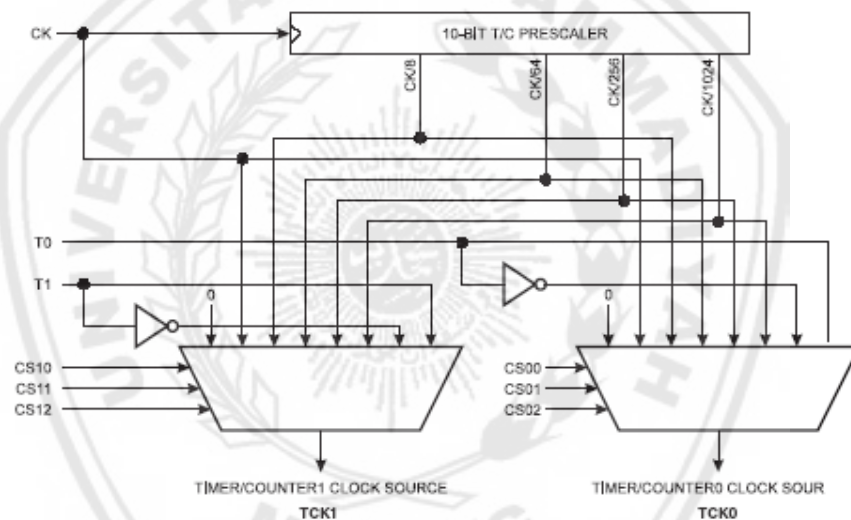
*Microcontroller* ATMEGA64 merupakan salah satu jenis mikrokontroller AVR RISC (*Reduce Instruction Set Compiler*), instruksi dikemas menjadi lebih simple dan secara umum dituliskan dalam bahasa C, sehingga user dapat membuat aplikasi yang cukup banyak dengan menggunakan beberapa perintah instruksi saja. Microcontroller ATMEGA64 mempunyai performa yang sangat tinggi dan stabilitas yang kuat dengan kemasan 40 pin (DIP40) sangat cocok digunakan pada sebuah perancangan. Adapun alasan digunakan AVR ATMEGA64 adalah:

- Program yang dapat tersimpan 64 KB.
- Jumlah SRAM bagian dalam sebesar 4 Kilobit.
- Kuantitas EEPROM bagian dalam sebesar 2 Kilobit.
- Pewaktu/Penghitung 8 bits dengan separat prescaler dan ragam pembeding
- Pewaktu/ Penghitung 16 bits dengan separat prescaler, ragam pembeding dan penangkap.
- 6 saluran *Pulse Width Modulation* (PWM)
- 8 saluran *Analog to Digital* 10 bits

- Serial USART yang dapat diprogram
- Bagian intern RC Oscilator yang bisa diset

#### 2.4.1 Pewaktu Dan Penghitung Pada AVR ATMEGA 64

Timer adalah pewaktu yang bisa diatur dan di-ON-kan selama durasi waktu terhadap waktu oscilator yang dijalankan menggunakan perangkat keras pada AVR, selain pemicu di timer dapat dihidupkan menggunakan pin luar AVR. Penghitung berfungsi sebagai penghitung kenaikan Pencatat dari luar dan dapat diperhatikan dengan *hardware*. Pewaktu dan Penghitung AVR memiliki 2 keping menggunakan *program perscaling selection* 10bit. Terdapat blok diagram Pewaktu/Penghitung di AVR yang dapat diperhatikan pada gambar 2.4 sebagai berikut :



Gambar 2.4 Blok Diagram Timer

Sumber : ATMEGA64 Datasheet

Selain cara menghidupkan pewaktu atau penghitung di AVR, diperlukan bagian Pencatat yang perlu diatur. Pencatat-pencatat yang terdapat di pewaktu/penghitung sebagai berikut:



**- Pewaktu/Penghitung0 Control Pencatat – TCCR0**

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
S33 (S 53)	-	-	-	-	-	CS02	CS01	CS00	TCCR0
Read/Write	R	R	R	R	R	R/W	R/W	R/W	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.5 Pencatat TCCR0

Sumber : ATMEGA64 Datasheet

Pencatat TCCR0 difungsikan di pewaktu/Penghitung untuk mengatur *prescale* di Pewaktu/penghitung 8 bit. Bit-bit yang terisi di Pencatat TCCR0 adalah bit CS001, CS001 dan CS000 seperti pada Tabel 2.2:

Tabel 2.2 *Seting Prescale*

CS02	CS01	CS00	Diskripsi
0	0	0	berhenti, pewaktu/ penghitung0 untuk berhenti
0	0	1	CK
0	1	0	CK/8
0	1	1	CK/64
1	0	0	CK/256
1	0	1	CK/1024
1	1	0	Kaki bagian luar T0, tepi
1	1	1	Kaki bagian luar T0, rising edge

Sumber : Datasheet

**- Pewaktu/Penghitung0 – TCNT0**

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
S32 (S 52)	MSB							LSB	TCNT0
Read/Write	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.6 Pencatat TCNT00

Sumber : ATMEGA64 Datasheet

Pencatat ini adalah Pencatat yang menadah perhitungan kenaikan pewaktu di mode 8 bit. Pencatat TCNT00 di isi satu nilai yang difungsikan untuk interval time yang berlandaskan *clock* diset oleh sistem.

- **Pewaktu/Penghitung1 Kontrol Pencatat A – TCCR1A**

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
S2F (S4F)	COM1 A1	COM1A 0	-	-	-	-	PWM1 1	PWM1 0	TCCR1 A
Read/Write	R/W	R/W	R	R	R	R	R/W	R/W	
Initial value	0	0	0	0	0	0	0	0	

Gambar 2.7 Pencatat TCCR1A

Sumber : ATMEGA64 Datasheet

Pencatat TCCR1A adalah pencatat yang berfungsi sebagai pengeset pembanding waktu dan *Pulse Width Modulation*. Terdapat setting di pencatat TCCR1A pada Tabel 2.3 dan Tabel 2.4:

Tabel 2.3 Setting Cara Perbandingan ke-1

COM1A1	COM1A0	Diskripsi
0	0	pewaktu/ penghitung1 keluaran yang di matikan dikaki pin OC1
0	1	mengubah OC1 jalur luar
1	0	menghapus OC1 jalur luar(to zero)
1	1	setting OC jalur luar (to one)

Sumber: Datasheet

Tabel 2.4 Pengaturan Cara *Pulse Width Modulation*

PWM11	PWM10	Diskripsi
0	0	PWM waktu pengoprasian / penghitung 1 dinonaktifkan
0	1	pewaktu/ penghitung1 is a 8-bit PWM
1	0	pewaktu/ penghitung1 is a 9-bit PWM
1	1	pewaktu/ penghitung1 is a 10-bit PWM

Sumber: Datasheet

<b>- Timer/Counter Interrupt Mask Register – TIMSK</b>								
Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	TOIE1	OCIE 1A	OCIE 1B	-	TICIE 1	-	TOI E0	OCIE 0
Read/	R	R	R	R	R	R/W	R/W	R/W
Write								
Initial	0	0	0	0	0	0	0	0
value								

Gambar 2.8. Register TIMSK

Sumber : ATMEGA64 Datasheet

**Bit 1 – TOIE0 pewaktu/penghitung0 *Overflow Interrupt* diaktifkan**

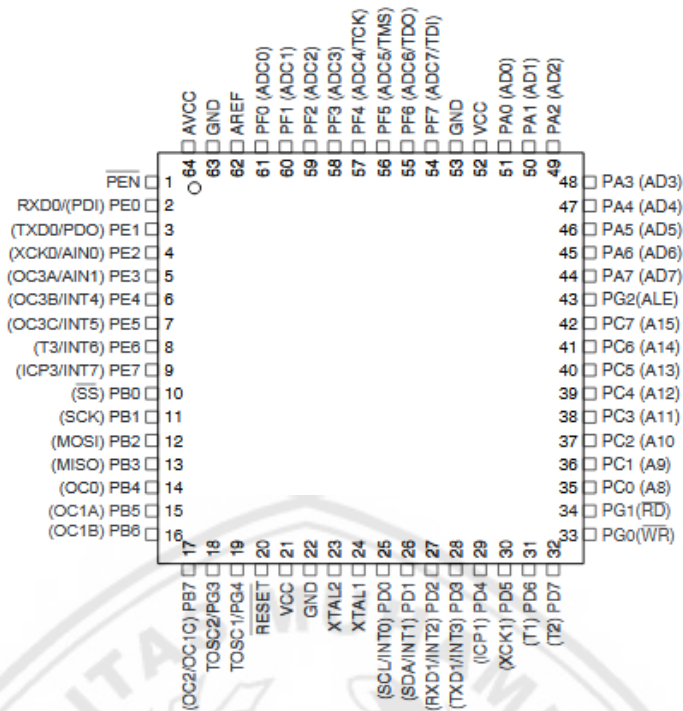
Jika TOIE0 diset ( 1 ) dan I-bit pada register 1 diset ( 1 ), maka *interupsi Overflow timer 0* akan diaktifkan.

**Bit 0 – OCIE0 pewaktu/penghitung0 keluaran perbandingan dapat diaktifkan**

Jika OCIE0 diset ( 1 ) dan I-bit pada register 1 diset ( 1 ), maka *interupsi Compare Match timer 0* akan diaktifkan.

#### 2.4.2. Konfigurasi *PORT MCU ATMEGA 64*

Berdasarkan bentuknya ATMEGA 64 digolongkan pada kaki sumber volt, kaki osilator, kaki kontrol, kaki I/O serta kaki yang sebagai proses interupsi eksternal. Gambar 2.9 berikut adalah konfigurasi kaki ATMEGA64:



Gambar 2.9 Susunan Pin dari ATMEGA64

Sumber: ATMEGA64 Datasheet

Kegunaan dari tiap pin ATMEGA 64:

- a. V c c = Kaki plus sumber 5V
- b. G n d = kaki pentanahan
- c. A REF = Analog Referensi, difungsikan untuk referensi input ADC internal.
- d. A VCC = Analog V C C, kaki untuk masukan tegangan.
- e. Rset = kaki inputan memulai ulang AVR
- f. Pintu D = kaki di pintu D memiliki 5 masukan
  - PD.0 (RXD) : input penerima data serial.
  - PD.1 (TXD) : output pengirim data serial
  - PD.2 (INT0) : Interupsi 0 eksternal
  - PD.3 (INT 1) : Interupsi 1 eksternal
  - PD.4 (T0) : input eksternal waktu / pencacah 0
  - PD.5 (T1) : input eksternal waktu / pencacah 1
  - PD.6 (ICP) : Internal Comparator
- g. Pintu B = pintu B ini digunakan port input - output data dan port untuk pengisian *software* menggunakan ISP